

Electric connection member, ignition apparatus for internal combustion engine and manufacturing method thereof

Patent Number: ☐ US5679012
Publication date: 1997-10-21
Inventor(s): MURATA SHIGEMI (JP)
Applicant(s): MITSUBISHI ELECTRIC CORP (JP)
Requested Patent: ☐ DE19611220
Application Number: US19960605864 19960223
Priority Number(s): JP19950088069 19950413
IPC Classification: H01R13/44
EC Classification: F02P3/02, H01R13/24C, H01T13/06
Equivalents: CN1100373B, CN1139828, JP3267097B2, ☐ JP8288028

Abstract

An electric connection member including a cylindrical adaptor means composed of an insulating material and a conductor slidably inserted into the interior of the adaptor means for electrically connecting the ignition coil to the ignition plug and the conductor is composed of a coil spring and a folded wire contact member and electrically connected to the coil spring. With this arrangement, there can be obtained the electric connection member which has high mechanical and electrical reliability to vibration and further is excellent in processability with a low cost.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



①9 **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Patentschrift**
⑩ **DE 196 11 220 C 2**

⑤1 Int. Cl.⁶:
F 02 P 3/02
F 02 P 13/00
H 01 R 4/48
H 01 R 31/06

②1 Aktenzeichen: 196 11 220.6-13
②2 Anmeldetag: 21. 3. 96
④3 Offenlegungstag: 17. 10. 96
④5 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 18. 3. 99

DE 196 11 220 C 2

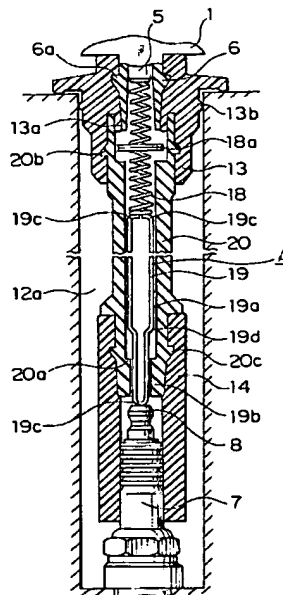
Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

③0 Unionspriorität:
7-088069 13. 04. 95 JP
⑦3 Patentinhaber:
Mitsubishi Denki K.K., Tokio/Tokyo, JP
⑦4 Vertreter:
HOFFMANN · EITLE, 81925 München

⑦2 Erfinder:
Murata, Shigemi, Tokio/Tokyo, JP
⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
US 53 63 046 A

⑤4 Elektrisches Verbindungselement, insbesondere für ein Zündgerät für einen Verbrennungsmotor

⑤7 Elektrisches Verbindungselement, insbesondere für ein Zündgerät für einen Verbrennungsmotor, mit
– einem zylindrischen Zwischenstück (20), das einen sich durch dieses erstreckenden Hohlraum aufweist, zwischen elektrisch zu verbindenden Geräten angeordnet und gegen diese isoliert ist, wobei der Hohlraum des Zwischenstücks (20) zumindest einen Bereich mit vergrößertem Durchmesser aufweist; und
– einer verschiebbar in dem Hohlraum des Zwischenstücks (20) angeordneten Leitervorrichtung (A) für die elektrische Verbindung der Geräte, wobei die Leitervorrichtung (A) aus einer Schraubenfeder (18; 21) und einem Kontaktelement (19; 22; 25) mit vorgegebener Form und in elektrischem Kontakt mit der Schraubenfeder (18; 21) gebildet ist und wobei das Kontaktelement (19; 22; 25) einen Abschnitt (19a; 22a; 25a) mit vergrößertem Durchmesser aufweist, der in einem Bereich des Hohlraums mit vergrößertem Durchmesser gelegen ist; dadurch gekennzeichnet,
– daß die Schraubenfeder (18; 21) einen Abschnitt (18a; 21a) mit vergrößertem Durchmesser aufweist, der in einem Bereich des Hohlraums mit vergrößertem Durchmesser gelegen ist; und
– daß der Hohlraum des Zwischenstücks (20) im montierten Zustand mit eingesetzter Leitervorrichtung (A) an seinen Enden jeweils einen geringeren Durchmesser aufweist als in dem Bereich bzw. in den Bereichen mit vergrößertem Durchmesser.



DE 196 11 220 C 2



Die vorliegende Erfindung betrifft ein elektrisches Verbindungselement, insbesondere für ein Zündgerät für einen Verbrennungsmotor, mit einem zylindrischen Zwischenstück, das einen sich durch dieses erstreckenden Hohlraum aufweist, zwischen elektrisch zu verbindenden Geräten angeordnet und gegen diese isoliert ist, wobei der Hohlraum des Zwischenstücks zumindest einen Bereich mit vergrößertem Durchmesser aufweist, und einer verschiebbar in dem Hohlraum des Zwischenstücks angeordneten Leitervorrichtung für die elektrische Verbindung der Geräte, wobei die Leitervorrichtung aus einer Schraubenfeder und einem Kontaktelement mit vorgegebener Form und in elektrischem Kontakt mit der Schraubenfeder gebildet ist und wobei das Kontaktelement einen Abschnitt mit vergrößertem Durchmesser aufweist, der in einem Bereich des Hohlraums mit vergrößertem Durchmesser gelegen ist.

Die Fig. 8 und 9 zeigen Querschnittsansichten zum Darstellen von Zündgeräten, in denen entsprechende Teile durch die gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet sind. In Fig. 8 kennzeichnet das Bezugszeichen 1 eine Zündspule, das Bezugszeichen 2 kennzeichnet einen mit einer Einheit zum Treiben der Zündspule 1 verbundenen Kabelbaum, das Bezugszeichen 3 kennzeichnet eine Zylinderkopfhabe eines Verbrennungsmotors zum Befestigen der Zündspule und das Bezugszeichen 4 kennzeichnet Befestigungsbolzen. Das Bezugszeichen 5 kennzeichnet einen Hochspannungsanschluß zum Herausführen einer in der Zündspule 1 im Zeitpunkt erzeugten Hochspannungs-Spannung an die Außenseite zu dem Verbrennungsmotor, und das Bezugszeichen 6 kennzeichnet einen Hochspannungsturm, der um den Hochspannungsanschluß 5 angeordnet ist. Das Bezugszeichen 7 kennzeichnet eine bei einem Zylinder des Verbrennungsmotors angeordnete Zündkerze, das Bezugszeichen 7a kennzeichnet einen an einem Ende der Zündkerze 7 in dem Zylinder angeordneten Kerzenspalt, und das Bezugszeichen 8 kennzeichnet einen Hochspannungsanschluß der Zündkerze 7. Der Hochspannungsanschluß 8 ist an dem anderen Ende der Zündkerze 7 angeordnet, insbesondere dem Hochspannungs-Spannungseingangsende der Zündspule 7. Wie in Fig. 8 gezeigt ist, ist ein Leiter 9 zwischen dem Hochspannungsanschluß 5 und dem Hochspannungsanschluß 8 eingeschaltet. Der Leiter 9 wird durch Schneiden und Bearbeiten eines gezogenen Messingstabmaterials hergestellt und weist mehrere Abschnitte 9a mit geringem Durchmesser auf, der geringer als der Achsendurchmesser des Leiters 9 ist. Die Abschnitte 9a mit geringem Durchmesser werden an mehreren Stellen von dieser gebildet, einschließlich der beiden Enden, wie in Fig. 8 gezeigt ist. Der Leiter 9 ist als Einheit mit einem Zwischenstück 11 vergossen, die aus einem Isolationsharz besteht, wobei sich seine beiden Enden an die Außenseite erstrecken. Der Leiter 9 ist sicher an dem Zwischenstück 11 durch die Abschnitte mit geringem Durchmesser 9a befestigt, die an seinem Achsenabschnitt als Wegfall-Vermeidungsabschnitte vorgesehen sind. Federn 10a und 10b sind an den Abschnitten 9a mit geringem Durchmesser, die an den beiden Enden des Leiters 9 vorgesehen sind, derart befestigt, daß die Federn 10a und 10b in Kontakt mit dem Hochspannungsanschluß 5 und dem Hochspannungsanschluß 8 jeweils in einen leicht gestauchten Zustand gelangen. Das Zwischenstück 11 ist mechanisch mit dem Hochspannungsturm 6 der Zündspule 1 mit Hilfe einer ersten Gummikappe 13 verbunden. Ein Wegfall-Vermeidungs-Halteabschnitt ist jeweils in dem Hochspannungsturm 6, dem Zwischenstück 11 und der ersten Gummikappe 13 gebildet, und ein Kleber kann – falls erforderlich – aufgebracht werden, um deren Verbindung zu gewährleisten. Eine

zweite Gummikappe 14 ist mechanisch mit dem Zwischenstück 11 an einer neben der Zündkerze 7 liegenden Seite angebracht (im folgenden wird diese Seite als Zündkerzensseite bezeichnet). Auch in der zweiten Gummikappe 14 wird ein Halteabschnitt gebildet, auf den ein Kleber aufgebracht wird, falls dies für die Gewährleistung seiner Verbindung erforderlich ist. Der Isolator der Kerze 7 wird unter Druck in das Ende der zweiten Gummikappe 14 eingeführt, das dem Zwischenstück 11 gegenüberliegt. Das Bezugszeichen 12a kennzeichnet eine Kerzenöffnung an deren Grundfläche die Zündkerze 7 angeordnet ist, und das Bezugszeichen 12 kennzeichnet eine Kerzenöffnungswand. Das Bezugszeichen 15 kennzeichnet einen Nockenwellen-Gehäuseabschnitt des Motorblocks von dem Verbrennungsmotor. Die Höhe des Nockenwellen-Gehäuseabschnitts 15 entspricht der Länge der Kerzenöffnung 12a.

Nun folgt eine Beschreibung unter Bezug auf die Fig. 9. Das Bezugszeichen 16 kennzeichnet ein zylindrisches Zwischenstück, das aus einem Isolationsharz besteht. Anschließend zwischen dem Hochspannungsanschluß 5 einer Zündspule und dem Hochspannungsanschluß 8 in dem Zwischenstück 16 ist eine lange Schraubenfeder/Helix 17 in einem leicht zusammengedrückten Zustand angeordnet. Obgleich die Schraubenfeder 17 in dem Zwischenstück 16 ohne mechanische Befestigung aufgenommen ist, fällt die Feder 17 aufgrund der Tatsache, daß der Durchmesser der Schraubenfeder 17 in deren Mittenabschnitt größer ist als der Durchmesser 16a des Zwischenstücks 16 an dessen Endabschnitten, die Feder nicht durch den Endabschnitt 16a des Zwischenstücks 16, auch nicht bei entfernter Zündkerze 7.

Nun werden die Funktionen der jeweiligen Komponenten beschrieben. In vielen Fällen ist ein Satz der Zündspule 1 direkt an der Zylinderkopfhabe 3 auf der Zündkerze 7 befestigt, und zwar im Hinblick auf einen oder zwei Sätze der Zündkerzen 7 eines Verbrennungsmotors. Andererseits wird eine Veränderung der Kerzenöffnung 12a durch eine Veränderung der Länge des Zwischenstücks 11 und des Leiters 9 gehandhabt, obgleich die Länge der Kerzenöffnung 12a und die Anordnung beim Eingang der Kerzenöffnung sich in vielen Fällen für jeden Motor unterscheiden, und zwar abhängig von dem Unterschied bei der Verstellung oder dem verfügbaren Raum in dem Verbrennungsmotor und dem Aufbau des Nockenwellen-Gehäuseabschnitts 15.

Die erste Gummikappe 13 weist einen Dichtabschnitt entsprechend dem Aufbau bei dem Kerzenöffnungseingang auf, damit die Gummikappe 13 mit einer Funktion zum Vermeiden des Eintritts von Wasser in die Kerzenöffnung 12a ausgebildet wird, zusätzlich zu der Funktion zum Verbinden der Zündkerze 1 mit dem Zwischenstück 11 oder der Zündkerze 1 mit dem Zwischenstück 16.

Demnach wird eine Veränderung des Aufbaus bei dem Kerzenöffnungseingang für jeden Verbrennungsmotor durch eine Veränderung der Ausbildung der ersten Gummikappe 13 gehandhabt.

Die zweite Gummikappe 14 wird gemäß der Veränderung der Ausbildung des Isolators der Zündkerze 17 und dergleichen verändert.

Wie in Fig. 9 gezeigt ist, erfolgt die Handhabung der Veränderung der Länge der Kerzenöffnung 12a durch Veränderung der Längen des Zwischenstücks 16 und der Schraubenfeder 17.

Nun werden der Betrieb und die Funktionen des Zündgerätes, das wie oben beschrieben aufgebaut ist, unter Bezug auf die Fig. 8 beschrieben.

Die Zündspule 1 erzeugt eine Hochspannungs-Spannung gemäß einem Primärstrom, der durch einen Leistungstransistor und eine (nicht gezeigte) Steuereinheit eingestellt wird, die mit dem äußeren Ende des Kabelbaums 2 verbunden ist.



Die Hochspannungs-Spannung wird über den Hochspannungsanschluß 5 an der Außenseite der Zündspule 1 ausgehen zu dem Hochspannungsanschluß 8 der Zündspule 7 über die Feder 10a und den Leiter 9 und die Feder 10b geführt, und in dem Zündspalt 7a so entladen, daß sie Mischgas in dem Zylinder des Verbrennungsmotors zündet.

Es ist zu erwähnen, daß der Zündbetrieb gemäß Fig. 9 in entsprechender Weise wie der Zündbetrieb gemäß Fig. 8 ausgeführt wird, mit dem einzigen Unterschied, daß eine Hochspannungs-Spannung der Zündspule 1 dem Hochspannungsanschluß 8 der Zündspule 7 durch die Schraubenfeder 17 zugeführt wird.

Da die bekannten Zündgeräte für Verbrennungsmotoren so aufgebaut sind, wie es in Fig. 8 und Fig. 9 gezeigt ist, weisen sie die nachfolgend beschriebenen Probleme auf.

Bei dem in Fig. 8 gezeigten bekannten Zündgerät muß beim Herstellen des Zwischenstücks 11 der Leiter 9 eingegossen werden, indem er mit Hand oder durch einen Roboter in eine Gußform (Formmatrize) eingeführt wird. Demnach läßt sich kein vollautomatisiertes Gießen durchführen. Ferner unterscheiden sich die Länge der Kerzenöffnung 12a und die Ausbildung des Kerzenöffnungseingangs oft bei jedem Verbrennungsmotor, und zwar – wie oben beschrieben – in Abhängigkeit von dem Unterschied bei dem Raumbedarf des Verbrennungsmotors und dem Mechanismus des Nockenwellen-Gehäuseabschnitts 15, und aufgrund der Handhabung der Veränderung der Länge der Kerzenöffnung 12a durch Veränderung der Länge des Zwischenstücks 11 und des Leiters 9 sind viele Formen mit unterschiedlichen Längen vorzubereiten, wodurch es schwierig ist, Kosten dadurch zu reduzieren, da die Zahl der mit einer Form vergossenen Teile erhöht wird.

Vorzugsweise wird die Eigenfrequenz des Zwischenstücks 11 relativ hoch gewählt, so daß das Zwischenstück 11 durch die Vibration eines Verbrennungsmotors nicht in Resonanz versetzt wird. Die Eigenfrequenz wird tendentiell höher, wenn das Gewicht des Zwischenstücks 11 weiter reduziert wird.

Jedoch nimmt das Gewicht des in Fig. 8 gezeigten Zwischenstücks 11 aufgrund des darin enthaltenen Leiters 9 aus dem Messingmaterial zu, und entsprechend wird dessen Eigenfrequenz relativ verringert. Demnach besteht dann, wenn die Eigenfrequenz des in Fig. 8 gezeigten Zwischenstücks 11 sich der Vibrationsfrequenz des Verbrennungsmotors nähert, eine Möglichkeit dahingehend, daß das Zwischenstück 11 durch die Auswirkung der Vibration des Verbrennungsmotors stark vibriert oder daß das Harz durch eine große auf einen Halteabschnitt einwirkende Kraft gebrochen wird.

Andererseits weist bei dem in Fig. 9 gezeigten bekannten Zündgerät das Zwischenstück 16 aufgrund der Tatsache, daß das Zwischenstück 16 eine zylindrische hohle Struktur aufweist und zudem die Schraubenfeder 17 als Leiter eingesetzt wird, ein relativ geringes Gewicht auf. Jedoch besteht bei dem in Fig. 9 gezeigten Zündgerät ein Problem dahingehend, daß bei der Schraubenfeder 17 eine Resonanz auftritt; und die zuvor erläuterten Probleme konnten durch dieses Gerät nicht gelöst werden.

Insbesondere nimmt aufgrund der Tatsache, daß der Leiter aus der in Fig. 9 gezeigten Schraubenfeder 17 besteht, dann, wenn die Kerzenöffnung 12a lang ist, die Zahl der Windungen der Schraubenfeder erheblich zu. Allgemein tritt bei einer erzwungenen Schwingung einer Schraubenfeder ein Resonanzphänomen auf. Für die Eigenfrequenz f der Schraubenfeder gilt eine Beziehung f proportional $1/n$ (insbesondere ist f proportional zu n) zwischen der Eigenfrequenz f und der Zahl n der Windungen der Schraubenfeder, wenn der Drahtdurchmesser der Schraubenfeder und der Durchmesser der Schraubenfeder gegeben sind. Ist die Zahl

der Windungen der Schraubenfeder gering, wie im Fall der Federn 10a und 10b des in Fig. 8 gezeigten bekannten Zündgeräts, besteht aufgrund der Tatsache, daß die Resonanz-Eigenfrequenz sehr hoch ist, nicht die Möglichkeit, daß durch die Vibrationen eines Verbrennungsmotors eine Resonanz ausgelöst wird. Ist jedoch die Zahl der Windungen groß, wie bei dem in Fig. 9 gezeigten bekannten Zündgerät, so wird die Resonanz-Eigenfrequenz auf einen Wert herabgesetzt, der der Vibrationsfrequenz eines Verbrennungsmotors entspricht.

Insbesondere schwingt die Schraubenfeder 17 stark entlang der Achsenrichtung ihrer Wicklungen, da die Vibrationsfrequenz der Schraubenfeder 17 ungefähr mit der Vibrationsfrequenz des Verbrennungsmotors in einem gewissen Drehbereich des Verbrennungsmotors übereinstimmt. Tritt bei dem Verbrennungsmotor in einem Zeitpunkt eine Vibration aufgrund einer Beschleunigung in hohem Umfang auf, so wird ein Springen an dem Kontaktabschnitt des Hochspannungsanschlusses 5 oder des Hochspannungsanschlusses 8 ausgelöst, so daß sich ein Zustand mit elektrischem Kontakt nicht sicher gewährleisten läßt.

Das Springen erzeugt abgetragenes Pulver, das als Hochspannungs-Spannungsleckpfad bei dem Kontaktpfad wirkt, und führt zu einer Funkenentladung zwischen dem Hochspannungsanschluß, bei dem kein Kontakt vorliegt, und einem Ende der Schraubenfeder, wenn das Springen in einem Zeitpunkt auftritt, in dem eine Hochspannungs-Spannung bei der Zündspule 1 erzeugt wird (d. h., dem Zündzeitpunkt des Verbrennungsmotors). Im Ergebnis wird die Fähigkeit der Zündkerze 7, ein Mischgas im Kernspalt 7a zu zünden, herabgesetzt, und ferner wirkt die Funkenentladung als Quelle zum Erzeugen von Zündrauschen, so daß die Möglichkeit besteht, daß hierdurch eine Fehlfunktion zahlreicher Geräte im Umfeld des Verbrennungsmotors ausgelöst wird.

Allgemein wird das Zündgerät von einem Zündgerät-Hersteller an einen Verbrennungsmotor-Hersteller geliefert, oft in der Form des Zündgeräts, in dem eine Zündkerze mit einem Zwischenstückaufbau montiert ist. Hierbei enthält der Zwischenstückaufbau den Leiter, die Schraubenfeder, das Zwischenstück, die erste Gummikappe 13 und die zweite Gummikappe 14. Anschließend wird das Zündgerät an einem Verbrennungsmotor-Hauptkörper montiert, an dem bereits eine Zündkerze vormontiert ist, und zwar an einem Herstellungs-Fließband des Verbrennungsmotor-Herstellers.

Dies bedeutet, daß der Zwischenstückaufbau unabhängig bei einem Herstellungsfließband gehandhabt wird, das nicht mit dem Herstellungsfließband für die Zündspule bei dem Zündspulen-Hersteller übereinstimmt. Anschließend wird eine Zündspule an einem Zwischenstückaufbau montiert, entsprechend jedem vorgegebenen Verbrennungsmotor, dem abschließenden Prozeßschritt an dem Zündgerät-Herstellungsfließband bei dem Zündgerät-Hersteller.

Bei dem in Fig. 8 gezeigten Zündgerät besteht jedoch dann, wenn der auf dem Leiter 9, den Schraubenfedern 10a, 10b, dem Zwischenstück 11, der ersten Gummikappe 13 und der zweiten Gummikappe 14 bestehende Zwischenstückaufbau in einem Zustand als Gesamtkörper gehandhabt wird, eine Möglichkeit, daß die Schraubenfedern 10a, 10b von einem Ende des Zwischenstücks 11 abfallen. Da zur Handhabung dieses Problems vor einem Montiertvorgang zum Montieren des Zwischenstückaufbaus an der Zündspule bestätigt werden muß, ob die Schraubenfedern 10a, 10b abgefallen sind oder nicht, besteht ein Problem dahingehend, daß der Bestätigungsschritt zeitaufwendig ist, und sich entsprechend der Zeitaufwand und die Kosten weiter erhöhen. Andernfalls ist das Montieren der Schraubenfedern 10a, 10b im selben Zeitpunkt auszuführen, in dem der Zwischenstückauf-



bau und die Zündspule montiert werden oder in dem der Zwischenstückaufbau, die Zündspule und die Zündkerzen montiert werden.

Bei dem in Fig. 9 gezeigten Zündgerät besteht dann, wenn der Zwischenstückaufbau in einem Zustand als Einzelkörper gehandhabt wird, eine Möglichkeit dahingehend, daß die Schraubenfeder 17 abfällt und aus dem Zwischenstück 16 durch den Hochspannungsturm 6 herausfällt. Im Ergebnis wird aufgrund der Tatsache, daß sich der in Fig. 9 gezeigte Zwischenstückaufbau nicht als Einzelkörper handhaben läßt, das Montieren in einem Zustand durchgeführt, in dem das Zwischenstück 16 mit der ersten Gummikappe 13 und der zweiten Gummikappe 14 versehen ist, und die Schraubenfeder 17 muß gleichzeitig mit der Montage des Zwischenstückaufbaus und der Zündspule und der Montage des Zwischenstückaufbaus, der Zündspule und der Zündkerze montiert werden.

Da jedoch für jeden Verbrennungsmotor eine geeignete Beziehung zwischen einem Zwischenstückaufbau und einer Schraubenfeder hergestellt werden muß, sind viele Kombinationen unterschiedlicher Arten von Zwischenstückaufbauten und Schraubenfedern für die jeweiligen Typen der Verbrennungsmotoren herzustellen. Demnach müssen dann, wenn eine Schraubenfeder in einem Zwischenstückaufbau bei einem abschließenden Prozeßschritt während der Montage einer Zündspule befestigt wird, Vorkehrungen für einen Fehler zu treffen, bei dem eine unterschiedliche Art oder eine ungeeignete Schraubenfeder in einem Zwischenstückaufbau montiert wird, wodurch sich der Wirkungsgrad eines Herstellungsprozesses verschlechtert und die Bearbeitbarkeit herabgesetzt ist.

Demnach ist es vorzuziehen, daß dann, wenn der Leiter 9, die Schraubenfeder 17, die Zwischenstücke 11 und 16, die erste Gummikappe 13 und die zweite Gummikappe 14 einmal als Zwischenstückaufbau montiert werden, sich der Zwischenstückaufbau als Einzelkörper ohne Abfallen irgendwelcher Teile handhaben läßt.

Ein gattungsgemäßes elektrisches Verbindungselement ist aus der US 5,363,064 A bekannt. Dort ist das von einer Schraubenfeder beaufschlagte Kontaktelement stabartig ausgebildet und an seinem zündpulenseitigen Ende mit einer tellerartigen Querschnittsvergrößerung versehen, in der sich die Schraubenfeder abstützt. Die tellerartige Querschnittsvergrößerung des Kontaktelements befindet sich in einem axialen Sackloch des Zwischenstücks dessen lichte Weite sich zum zündpulenseitigen Ende hin vergrößert. Somit sind das Kontaktelement und die Schraubenfeder im in das Zwischenstück eingesetzten Zustand nur dann gegen Verlieren gesichert, wenn die Zündspule auf dem Zwischenstück befestigt ist. Im vormontierten Zustand, das heißt ohne Zündkerze und ohne Zündspule, können die Schraubenfeder und das Kontaktelement jedoch aus dem Zwischenstück herausfallen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein elektrisches Verbindungselement, insbesondere für ein Zündgerät für einen Verbrennungsmotor anzugeben, das auch im teilmontierten Zustand handhabbar ist, ohne daß Einzelteile dabei verloren gehen.

Diese Aufgabe wird jeweils durch die in den Ansprüchen 1 und 2 angegebenen elektrischen Verbindungselemente gelöst.

Gemäß Anspruch 1 ist die Erfindung dadurch gekennzeichnet, daß die Schraubenfeder einen Abschnitt mit vergrößertem Durchmesser aufweist, der in einem Bereich des Hohlraums mit vergrößertem Durchmesser gelegen ist, und daß der Hohlraum des Zwischenstücks im montierten Zustand mit eingesetzter Leitervorrichtung an seinen Enden jeweils einen geringeren Durchmesser aufweist als in dem Be-

reich bzw. in den Bereichen mit vergrößertem Durchmesser.

Gemäß Anspruch 2 ist die Erfindung dadurch gekennzeichnet, daß die Schraubenfeder und das Kontaktelement zu einer Einheit miteinander verbunden sind, daß die Einheit aus Schraubenfeder und Kontaktelement einen Abschnitt mit vergrößertem Durchmesser aufweist, der in einem Bereich des Hohlraums mit vergrößertem Durchmesser gelegen ist, und daß der Hohlraum des Zwischenstücks im montierten Zustand mit eingesetztem Leiter an seinen Enden jeweils einen geringeren Durchmesser aufweist als in dem Bereich bzw. in den Bereichen mit vergrößertem Durchmesser.

Die Schraubenfeder und das Kontaktelement der Leitervorrichtung lassen sich miteinander integrieren. Alternativ können die Schraubenfeder und das Kontaktelement der Leitervorrichtung aus getrennten Körperelementen bestehen. Weiterhin können die Zwischenstückvorrichtung, die Schraubenfeder und das Kontaktelement eine erste Sicherungsvorrichtung aufweisen, mit der vermieden wird, daß die Schraubenfeder und das Kontaktelement von der Zwischenstückvorrichtung abfallen.

Anspruch 9 gibt ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Herstellung eines derartigen elektrischen Verbindungselements an. Dieses Verfahren zum Herstellen eines elektrischen Verbindungselements für ein Zündgerät für einen Verbrennungsmotor, bei dem eine Zündspule und eine Zündkerze miteinander über ein zylindrisches Zwischenstück verbunden sind, die eine Leitervorrichtung aufweist, die in einem in dem Zwischenstück gebildeten Hohlraum angeordnet ist, und aus einer Schraubenfeder und einem Kontaktelement mit vorgegebener Form und in elektrischem Kontakt mit der Schraubenfeder besteht, enthält die Schritte: Bilden erster Sicherungsvorrichtungen an dem Zwischenstück, der Schraubenfeder und dem Kontaktelement zum Vermeiden des Herausfallens der Schraubenfeder und des Kontaktelements aus dem Zwischenstück; Einführen der Schraubenfeder in den Hohlraum des Zwischenstücks derart, daß die erste Sicherungsvorrichtung der Schraubenfeder in Eingriff mit der ersten Sicherungsvorrichtung des Zwischenstücks steht; Einführen des Kontaktelements in den Hohlraum des Zwischenstücks derart, daß die erste Sicherungsvorrichtung des Kontaktelements in Eingriff mit der ersten Sicherungsvorrichtung des Zwischenstücks steht; Befestigen der Zündspule an einem Ende des Zwischenstücks und Verbinden der Zündspule mit der Leitervorrichtung; und Befestigen der Zündkerze an dem anderen Ende des Zwischenstücks und Verbinden der Zündkerze mit der Leitervorrichtung.

Durch das Vorsehen des Abschnitts mit vergrößertem Durchmesser der Schraubenfeder in einem Bereich des Hohlraums mit vergrößertem Durchmesser, wobei der Hohlraum im montierten Zustand an seinen Enden wieder einen geringeren Durchmesser aufweist, ist zuverlässig ein Verlieren der eingesetzten Schraubenfeder und mit ihr auch des eingesetzten Kontaktelements ausgeschlossen.

Das im Anspruch 9 beanspruchte Verfahren liefert ein elektrisches Verbindungselement für ein Zündgerät für einen Verbrennungsmotor, das auf einfache Weise handhabbar ist.

Durch die Erfindung wird ein elektrisches Verbindungselement mit hoher mechanischer und elektrischer Zuverlässigkeit gegenüber Vibrationen und zudem mit exzellenter Verarbeitbarkeit bei niedrigen Kosten geschaffen, bei dem Teile selbst dann nicht abfallen, wenn ein Zwischenstückaufbau als Einzelkörper gehandhabt wird.

Weiterhin wird durch die Erfindung ein Zündgerät für einen Verbrennungsmotor geschaffen, der sich in einem Herstellungsprozeß herstellen läßt, für dessen Abfolge ein hohes Ausmaß an Freiheiten bestehen und bei dem sich die Abnutzung von Kontaktabschnitten unterdrücken läßt.



Auch wird durch die vorliegende Erfindung ein Zündgerät für einen Verbrennungsmotor geschaffen, das einen geringeren Umfang an Spannungslockage bewirkt und eine hohe mechanische und elektrische Zuverlässigkeit gegenüber Vibrationen des Verbrennungsmotors und ferner exzellente Verarbeitbarkeit bei geringen Kosten aufweist.

Zudem gibt die Erfindung die Schaffung eines Verfahrens zum Herstellen eines Zündgeräts für einen Verbrennungsmotor mit hoher mechanischer und elektrischer Zuverlässigkeit gegenüber einer Vibration eines Verbrennungsmotors und ferner mit exzellenter Verarbeitbarkeit bei geringen Kosten an.

Ferner liefert die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Herstellen eines Zündgeräts für einen Verbrennungsmotor mit Herstellungsprozeßschritten, für deren Abfolge ein hohes Ausmaß an Freiheit besteht.

Ein besseres Verständnis der vorliegenden Erfindung ergibt sich aus der nachfolgenden detaillierten Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung unter Bezug auf die beiliegende Zeichnung; es zeigen:

Fig. 1 eine Querschnittsansicht zum Darstellen des elektrischen Verbindungselements einer Ausführungsform 1 der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 eine Querschnittsansicht zum Darstellen des elektrischen Verbindungselements einer Ausführungsform 2 der vorliegenden Erfindung;

Fig. 3 eine Querschnittsansicht entlang der in Fig. 2 gezeigten Linie X-X;

Fig. 4 eine Querschnittsansicht zum Darstellen des elektrischen Verbindungselements einer Ausführungsform 3 der vorliegenden Erfindung;

Fig. 5 eine Querschnittsansicht zum Darstellen des elektrischen Verbindungselements einer Ausführungsform 4 der vorliegenden Erfindung;

Fig. 6 eine Querschnittsansicht zum Darstellen eines Hauptabschnitts der Anordnung einer Ausführungsform 5 der vorliegenden Erfindung;

Fig. 7A eine Ansicht zum Darstellen der Anordnung eines anderen Beispiels eines Kontaktelements der Ausführungsform 4 der vorliegenden Erfindung;

Fig. 7B eine Ansicht zum Darstellen der Anordnung eines weiteren Beispiels eines Kontaktelements der Ausführungsform 5 der vorliegenden Erfindung;

Fig. 8 eine Querschnittsansicht zum Darstellen eines bekannten Zündgeräts; und

Fig. 9 eine Querschnittsansicht zum Darstellen eines anderen bekannten Zündgeräts.

Ausführungsform 1

Die Fig. 1 zeigt eine Querschnittsansicht eines elektrischen Verbindungselements einer Ausführungsform 1 der vorliegenden Erfindung und zeigt ein Beispiel, bei dem das elektrische Verbindungselement in einem Zündgerät angewandt wird. Die gleichen Bezugszeichen, die in Fig. 8 und Fig. 9 benützt sind, werden in der Fig. 1 zur Kennzeichnung der gleichen oder entsprechender Teile benützt.

In Fig. 1 kennzeichnet das Bezugszeichen 1 eine Zündspule, das Bezugszeichen 5 kennzeichnet einen Hochspannungsanschluß zum Herausführen eines im Zündzeitpunkt einer Verbrennungsmaschine durch die Zündspule 1 erzeugten Hochspannungs-Spannung an die Außenseite, und das Bezugszeichen 6 kennzeichnet einen Hochspannungsturm, der um den Hochspannungsanschluß 5 angeordnet ist. Das Bezugszeichen 7 kennzeichnet eine Zündkerze, die an einem Zylinder des Verbrennungsmotors angeordnet ist, und das Bezugszeichen 8 kennzeichnet einen Hochspannungsanschluß an der Hochspannungs-Spannungseingangsseite

der Zündkerze 7. Eine Leitervorrichtung A ist zwischen dem Hochspannungsanschluß 5 und dem Hochspannungsanschluß 8 zum elektrischen Verbinden derselben angeordnet. Das Bezugszeichen 20 zeigt ein Zwischenstück, das beispielsweise aus einem Isolationsharz besteht.

Wie in Fig. 1 gezeigt ist, besteht die Leitervorrichtung A aus einer Schraubenfeder 18 mit einem Abschnitt 18a mit einem großen Durchmesser und einem Kontaktelement 19, das an ein Ende der Schraubenfeder 18 angrenzt.

Die Schraubenfeder 18 besteht aus einem leitenden und elastischen Klavierdraht mit einem Durchmesser von 0,4 bis 0,6 mm.

Das Kontaktelement 19 besteht aus einem drahtförmigen Leitermaterial, das leitend, elastisch und korrosionsbeständig ist und einen Durchmesser von 0,5 bis 2 mm aufweist und in einer vorgegebenen Anordnung ausgebildet wird, in dem es schmal in eine ungefähre U-Form gebogen wird, entsprechend der Innenwandanordnung des Hohlraums eines Zwischenstücks 20, wie in Fig. 1 gezeigt ist. Das Kontaktelement 19 weist einen Abschnitt 19a mit großem Durchmesser (Breitenabschnitt) und einen Abschnitt 19b mit geringem Durchmesser (engen Abschnitt) auf, wie in Fig. 1 gezeigt ist. Ein Draht aus rostfreiem Stahl, ein Aluminiumstahl, ein Klavierdraht und dergleichen können beispielsweise als drahtförmiges leitendes Material benützt werden. Wird Phosphorbronze als Kontaktelement 19 eingesetzt, so wird dieses - zusätzlich zu den obigen Eigenschaften - leicht lötbar.

Es ist zu erkennen, daß das Bezugszeichen 19c Kontaktabschnitte kennzeichnet, an denen das Kontaktelement 19 in Kontakt mit der Schraubenfeder 18 oder dem Hochspannungsanschluß 8 liegt. Die Kontaktflächen des Kontaktelements 19 und des Hochspannungsanschlusses 8, die miteinander in Kontakt sind, werden in flacher Form zum Erzielen eines stabilisierten Kontaktzustands ausgebildet.

Das Kontaktelement 19 ist so ausgebildet, daß das einzelne drahtförmige leitende Material so gebogen wird, daß es einen vorstehenden Abschnitt 19d an seinem unteren Ende bildet, wie in der Zeichnung gezeigt ist. Das Kontaktelement mit dem vorstehenden Abschnitt 19d entwickelt eine elastische Kraft in vertikaler Richtung relativ zu derjenigen, in der das Kontaktelement 19 eingeführt wird, d. h. es entwickelt eine elastische Kraft in einer Richtung, die vertikal zu einer von der Oberseite zur Unterseite der Zeichnung verlaufenden Richtung verläuft.

Die Leitervorrichtung A, die - wie oben beschrieben - aus der Schraubenfeder 18 und dem Kontaktelement 19 besteht, ist verschiebbar in das zylindrische Zwischenstück 20 eingeführt, das aus einem isolierenden Material besteht, beispielsweise einem Isolationsharz. Die Schraubenfeder 18 kommt mit dem Hochspannungsanschluß 5 und dem Hochspannungsanschluß 8 in einem Zustand in Kontakt, in dem die Schraubenfeder 18 leicht zusammengedrückt ist. Das Zwischenstück 20 ist mit dem Hochspannungsturm 6 der Zündspule 1 über eine erste Gummikappe 13 verbunden, und Wegfall-Vermeidungshalteabschnitte 6a, 20b und 13b sind jeweils bei dem Hochspannungsturm 6, dem Zwischenstück 20 und der ersten Gummikappe 13 gebildet. Die erste Gummikappe 13 besteht beispielsweise aus einem elastischen isolierenden Silikongummi. Falls erforderlich, wird ein Kleber auf die Abschnitte aufgebracht, um deren Verbindung zu gewährleisten. Eine zweite aus Silikongummi bestehende Gummikappe 14 ist ebenfalls mechanisch und sicher an der Seite in der Nähe der Zündkerze 7 (im folgenden wird diese Seite als Zündkerzenseite bezeichnet) verbunden, über einen in dem Zwischenstück 20 gebildeten Halteabschnitt 20c. In diesem Fall wird ebenfalls ein Kleber auf die Abschnitte aufgebracht, falls dies zur Gewährleistung ihrer



Verbindung erforderlich ist. Das auf der entgegengesetzt zu dem Zwischenstück 20 gelegenen Seite befindliche Ende der zweiten Gummikappe 14 ist so angeordnet, daß es mit der Zündkerze 7 verbunden werden kann. Der Isolator der Zündkerze 7 ist mit der zweiten Gummikappe 14 durch Einführen unter Druck verbunden. Die erste Gummikappe 13, das Zwischenstück 20 und die zweite Gummikappe 14 bilden eine Zwischenstückvorrichtung.

Das elektrische Verbindungselement besteht aus der Zwischenstückvorrichtung, der Schraubenfeder 18 und dem Kontaktelement 19.

Nun wird ein Herstellungsverfahren beschrieben. Das Kontaktelement 19 wird in das Zwischenstück 20 mit der zweiten Gummikappe 14 von der Seite eingeführt, an der die Zündspule 1 vorzusehen ist (im folgenden wird die Seite als Zündspulenseite bezeichnet). Da die maximale Breite des Abschnitts 19a mit großem Durchmesser des Kontaktelements 19 größer als der Abschnitt 20a mit geringem Durchmesser des Zwischenstücks 20 ist, wie in Fig. 1 gezeigt ist, fällt das Kontaktelement 19 nicht aus der Öffnung des Zwischenstücks 20 auf der Seite, an der die Zündkerze 7 anzuschließen ist. Hierbei ist der Abschnitt 20a mit geringem Durchmesser an einem der Endabschnitte des Zwischenstücks 20 vorgesehen, das mit der Zündkerze 7 zu verbinden ist. Anschließend wird die Schraubenfeder 18 in das Zwischenstück 20 derart eingeführt, daß das Kontaktelement 19 in elektrischen Kontakt mit der Schraubenfeder 18 tritt. Der Hochspannungsturm 6 und die erste Gummikappe 13 werden an dem Zwischenstück 20 befestigt, wodurch vermieden wird, daß die Schraubenfeder 18 aus dem Zwischenstück 20 herausfällt. Anschließend wird die Zündspule 1 an einem Ende des Zwischenstücks 20 montiert. Schließlich wird die Zündkerze 7 an dem anderen Ende des Zwischenstücks 20 montiert. Es ist zu erkennen, daß die zweite Gummikappe 14 nicht von Beginn an zu befestigen ist, sondern später befestigt werden kann.

Das Herstellungsverfahren ist nicht auf das vorhergehende beschränkt, sondern kann wie im folgenden beschrieben ausgeführt werden. Zunächst werden die erste und zweite Gummikappe 13 und 14 an dem Zwischenstück 20 befestigt.

Anschließend wird das Kontaktelement 19 in das Zwischenstück 20 durch die erste Gummikappe 13 eingeführt. Da die erste Gummikappe 13 elastisch ist, wird die Schraubenfeder 18 unter Druck in das Zwischenstück 20 unter Ausnützen der Elastizität eingeführt. Sobald sie eingeführt ist, fällt die Schraubenfeder 18 nicht aus dem Zwischenstück 20 heraus, aufgrund des Hindernisses der ersten Gummikappe 13 und aufgrund der Tatsache, daß der Abschnitt 18a mit großem Durchmesser der Schraubenfeder 18 größer ist als der Innendurchmesser des Zylinderabschnitts 13a der ersten Gummikappe 13. Schließlich werden die Zündspule 1 und die Zündkerze 7 an dem Zwischenstück 20 befestigt.

Bei dem – wie oben beschrieben – aufgebauten elektrischen Verbindungselement fallen selbst dann, wenn das elektrische Verbindungselement als Einzelkörper gehandhabt wird, deren Bestandteile nicht weg.

Dies bedeutet, daß die maximale Breite des Abschnitts 19a mit großem Durchmesser des Kontaktelements 19 größer ist als derjenige des Abschnitts 20a mit kleinem Durchmesser des Zwischenstücks 20, wie in Fig. 1 gezeigt ist, wodurch das Kontaktelement 19 nicht aus der Öffnung des Zwischenstücks 20 herausfällt, die auf der Seite liegt, an der die Zündkerze 7 angeschlossen wird.

Ferner ist der maximale Durchmesser des Abschnitts 18a mit großem Durchmesser der Schraubenfeder 18 größer als der Zylinderabschnitt 13a der Gummikappe 13, wodurch die Schraubenfeder 18 nicht aus der Öffnung des Zwischen-

stücks 20 an der Seite, an der die Zündspule 1 anzuschließen ist, herausfällt.

Es ist zu erkennen, daß der Zylinderabschnitt 13a und der Abschnitt 20a mit geringem Durchmesser eine mit der Zwischenstückvorrichtung ausgebildete erste Sicherungsvorrichtung bilden, daß der Abschnitt 18a mit großem Durchmesser eine mit der Schraubenfeder 18 ausgebildete erste Sicherungsvorrichtung bildet und daß der Abschnitt 19a mit großem Durchmesser eine mit dem Kontaktelement 19 ausgebildete erste Sicherungsvorrichtung bildet.

Ferner bildet das elektrische Verbindungselement bei Verbindung mit der Zündspule 1 ein Zündgerät. Zur gleichen Zeit wird die erste Gummikappe 13 an einem Ende der Verbindungsvorrichtung an dem Hochspannungsturm 6 der Zündspule 1 gesichert, und der Hochspannungsanschluß 5 wird elektrisch mit einem Ende der Schraubenfeder 18 verbunden, und ein Kontakt mit dieser wird dadurch hergestellt, daß jedoch eine elastische Kraft gegen diese gedrückt wird.

Das Gewicht des Zündgeräts ist reduziert, da das Zwischenstück 20 einen Hohlraum aufweist und die Leitervorrichtung A aus der Schraubenfeder 18 und dem Kontaktelement 19 mit dem drahtförmigen Leiter besteht.

Die Anzahl der Windungen der Schraubenfeder 18 ist im Vergleich zu derjenigen der in Fig. 9 gezeigten Schraubenfeder 17 sehr gering.

Demnach ist die Eigenfrequenz des Zündgeräts im Vergleich zu der Vibrationsfrequenz der bei maximaler Motorgeschwindigkeit des Verbrennungsmotors erzeugten Vibration sehr groß, wodurch das Zündgerät nicht durch Resonanz aufgrund der Vibration des Verbrennungsmotors beschädigt wird.

Da die Eigenfrequenz der Schraubenfeder 18 auf einen sehr großen Wert gesetzt werden kann, tritt bei der Schraubenfeder 18 kein Abspringen auf.

Die Länge der Kerzenöffnung 5 des Verbrennungsmotors läßt sich dadurch verändern, daß die Gesamtlänge des Zwischenstücks 20 und die Gesamtlänge des Kontaktelements 19 verändert wird. Da die Länge der Schraubenfeder 18 nicht verändert werden muß, läßt sie sich bei unterschiedlichen Typen von Zündkerzen anwenden, wodurch sich die Produktionszahl für die Schraubenfedern 18 erhöht und sich entsprechend deren Kosten verringern.

Da die Leitervorrichtung A nicht in das Zwischenstück eingegossen werden muß, lassen sich Kosten durch Weglassen eines Eingießschritts reduzieren, für den – wie oben beschrieben – eine Zahl von Gießformen erforderlich ist, und der Einsatz eines vollautomatisierten Herstellungsprozesses ist möglich.

Ferner läßt sich aufgrund der Tatsache, daß auf das Kontaktelement 19 eine elastische Kraft in einer vertikal zu der zu deren Einführungsrichtung verlaufenden Richtung wirkt, selbst bei Einwirken einer Vibration in, bezogen auf die Zeichnung, nach rechts und links ausgerichteten Richtungen, die Vibration des Kontaktelements 19 vermeiden.

Ausführungsform 2

Die Fig. 2 zeigt eine Querschnittsansicht des elektrischen Verbindungselements gemäß der Ausführungsform 2 der vorliegenden Erfindung und zeigt ein Beispiel, bei dem das elektrische Verbindungselement bei einem Zündgerät angewandt wird. In der Fig. 2 werden dieselben Bezugszeichen wie in Fig. 1 für die Kennzeichnung gleicher oder entsprechender Teile benutzt.

Das in Fig. 2 gezeigte elektrische Verbindungselement weist im wesentlichen die gleiche Struktur wie das in Fig. 1 gezeigte auf, unterscheidet sich jedoch hinsichtlich mehrerer Punkte. Wie in Fig. 2 gezeigt ist, ist im Vergleich zu Fig.



1 die Position einer Schraubenfeder durch die Position eines Kontaktelements ersetzt. Das Bezugszeichen 21 kennzeichnet die Schraubenfeder mit einem Abschnitt 21a mit großem Durchmesser, der geringer ist als der Innendurchmesser des Zylinderabschnitts 13a der ersten Gummikappe 13 und der Innendurchmesser eines Zwischenstücks 20, und der größer ist, als der Innendurchmesser des Abschnitts 20a mit geringem Durchmesser des Zwischenstücks 20. Das Bezugszeichen 22 kennzeichnet ein Kontaktelement, das aus demselben drahtförmigen Leiter besteht, wie das zuvor erwähnte Kontaktelement 19. Das Kontaktelement 22 ist ein im wesentlichen C-förmiges Element. Ein Paar von Kegelabschnitten 22a mit einer von der Unterseite zur Oberseite der Zeichnung ausgerichteter Kegelrichtung dient als erste Sicherungsvorrichtung und ist als Teil des Kontaktelements 22 vorgesehen. Einer der Kegelabschnitte 22a ist an einem der Schenkel von dem "C" gebildet. Der andere ist an einem Abschnitt von dem "C" gebildet, der nicht mittig angeordnet, sondern leicht gegen die Oberseite der Zeichnung versetzt ist, so daß seine Position auf derselben Höhe liegt, wie die des zuerst genannten einen Kegelabschnitts 22a. Die maximale Breite des Kegelabschnitts 22a ist größer als der Innendurchmesser des Zylinderabschnitts 13a der ersten Sicherungsvorrichtung der ersten Gummikappe 13. Es ist zu erkennen, daß die Kegelabschnitte 22a eine elastische Kraft in die Richtung ausüben, die vertikal zu derjenigen verläuft, entlang der das Kontaktelement 22 eingeführt wird. Das heißt, die Kegelabschnitte 22a üben eine elastische Kraft in einer Richtung aus bzw. weisen in dieser Richtung eine Flexibilität auf, die vertikal zur von der Oberseite zu der Unterseite verlaufenden Richtung verläuft. Das Bezugszeichen 22c kennzeichnet Kontaktabschnitte, an denen das Kontaktelement 22 jeweils in Kontakt mit einem Hochspannungsanschluß 5 und der Schraubenfeder 21 tritt, und sie sind mit Formen ausgebildet, durch die sie leicht miteinander in Kontakt treten können. Das Bezugszeichen 22d kennzeichnet den anderen Schenkel von dem "C" und ist demnach ein Endabschnitt des Kontaktelements 22. Der Endabschnitt 22d übt eine elastische Kraft in eine Richtung aus, die vertikal zu der Richtung verläuft, in der das Kontaktelement 22 eingeführt wird.

Da die Ausführungsform 2, wie oben beschrieben, ausgebildet ist, weist die Ausführungsform 2 einen Vorteil dahingehend auf, daß sie sich leicht herstellen läßt, zusätzlich zu den im Zusammenhang mit der Ausführungsform 1 genannten Vorteilen. Da die Kegelabschnitte 22a des Kontaktelements eine elastische Kraft in die Richtung ausüben, die vertikal zu der Einführungsrichtung gemäß der in Fig. 2 gezeigten Anordnung verläuft, läßt sich das Kontaktelement 22 montieren, indem es unter Druck ausgehend von der Montieröffnungsseite des Hochspannungsturns 6 der ersten Gummikappe 13 eingeführt wird, selbst nachdem die erste Gummikappe 13 an dem Zwischenstück 20 befestigt ist. Die Kegelabschnitte 22a werden in dem in Fig. 2 gezeigten Zustand nach dem Einführen des Kontaktelements 22 aufgenommen.

Demnach ist gemäß der Ausführungsform 2 ein Herstellungsablauf nicht begrenzt und die Freiheitsgrade im Hinblick auf den Herstellungsprozeß sind erhöht.

Da die Kegelabschnitte 22a die elastische Kraft in der Richtung ausüben, die vertikal zu der Einführungsrichtung verläuft, läßt sich selbst dann, wenn eine Vibration bezogen auf die Zeichnung in nach rechts oder links gerichtete Richtungen einwirkt, die Vibration des Kontaktelements ausgleichen.

Da der Endabschnitt 22d des Kontaktelements 22 ebenfalls die elastische Kraft entlang der Richtung ausübt, die vertikal zu der Einführungsrichtung verläuft, läßt sich die

Vibration des Kontaktelements 22, bezogen auf die Zeichnung nach rechts oder links gerichteten Richtungen an den beiden Punkten, ausgleichen, insbesondere den oberen Kegelabschnitt 22a und dem unteren Endabschnitt 22d der Zeichnung, wodurch sich die Vibration des Kontaktelements 22 sicherer vermeiden läßt.

Die Ausführungsform 2 weist einen Vorteil dahingehend auf, daß sich die Drehung des Kontaktelements 22 vermeiden läßt, und somit auch deren entsprechende Abnutzung, zusätzlich zu den im Zusammenhang mit der Ausführungsform 1 genannten Vorteilen. Der Grund hierfür ist wie folgt. Das Bezugszeichen 20b kennzeichnet Nutabschnitte, die an der Innenwand des Zwischenstücks 20 in deren Axialrichtung vorgesehen sind. Die Fig. 3 zeigt eine Querschnittsansicht entlang der Linie X-X der Fig. 2. Wie in Fig. 2 und in Fig. 3 gezeigt ist, wird das Kontaktelement 22 in das Zwischenstück 20 derart eingeführt, daß die Kegelabschnitte 22a entlang der Nutabschnitte 20b geführt werden, damit diese entlang der Nutabschnitte 20b angeordnet sind. Demnach wird selbst dann, wenn sich das Kontaktelement 22 tendenziell aufgrund einer Vibration zu drehen beginnt, die Drehung durch die Nutabschnitte 20b vermieden.

Es ist zu erkennen, daß die Nutabschnitte 20b eine zweite Sicherungsvorrichtung bilden, die in einer Zwischenstücksvorrichtung zum Vermeiden der Drehung des Kontaktelements 22 gebildet sind. Ferner bilden die Kegelabschnitte 22a eine zweite Sicherungsvorrichtung, die in dem Kontaktelement 22 zum Vermeiden der Drehung der Kontaktvorrichtung vorgesehen sind.

Dies bedeutet, daß die Kegelabschnitte 22a sowohl als erste als auch als zweite Sicherungsvorrichtung dienen, die jeweils mit dem Kontaktelement 22 vorgesehen sind und einen Wegfall- und Drehvermeidungsabschnitt bilden.

Es ist zu erkennen, daß die zweite Sicherungsvorrichtung zum Vermeiden der Drehung des Kontaktelements sich leicht bei der Ausführungsform 1 einsetzen läßt. Dies bedeutet, daß es ausreicht, lediglich die Ausbildung der Öffnung des Zwischenstücks auf der Seite der Zündkerze 7 mit einer sich von einem Kreis unterscheidenden Anordnung auszubilden und Nutabschnitte 20b an der Innenwand des Zwischenstücks 20, wie in Fig. 3 gezeigt ist, derart festzulegen, daß der Abschnitt 19b mit geringem Durchmesser des Kontaktelements 19 in dem Nutabschnitt 20b aufgenommen ist. Andernfalls läßt sich die Öffnung in Form einer Ellipse zum Regulieren der Drehung des Abschnitts 19b mit geringem Durchmesser ausbilden.

Ausführungsform 3

Eine Ausführungsform 3 zeigt ein Beispiel eines elektrischen Verbindungselements, bei dem eine Schraubenfeder mit einem Kontaktelement integriert ist. Die Fig. 4 zeigt eine Querschnittsansicht des elektrischen Verbindungselements der Anordnung der Ausführungsform 3 und zeigt ebenfalls ein Beispiel, bei dem das elektrische Verbindungselement in einem Zündgerät eingesetzt wird. Dieselben Bezugszeichen, wie sie in Fig. 1 oder in Fig. 2 benützt werden, werden in Fig. 4 zur Kennzeichnung der gleichen oder entsprechender Teile herangezogen. In der Fig. 4 kennzeichnet das Bezugszeichen 23 einen Leiter, der aus einer Schraubenfeder und einem Leiterelement besteht, die miteinander integriert sind. Der Leiter 23 enthält einen Federabschnitt 23a und einen Kontaktabschnitt 23b. Das Zwischenstück 20 enthält eine an seiner Innenwand gebildete Stufe 20c. Die Stufe 20c unterteilt die Innenseite des Zwischenstücks 20 in einen Abschnitt mit einem geringen Durchmesser und einen Abschnitt mit einem größeren Durchmesser. Der Abschnitt mit dem geringen Durchmesser ist in der Zeichnung unterhalb



dem Abschnitt mit dem größeren Durchmesser angeordnet.

Der Leiter 23 enthält einen Abschnitt 23c mit größerem Durchmesser als erste Sicherungsvorrichtung, und der Durchmesser des Abschnitts 23c ist größer als der Innendurchmesser des Zylinderabschnitts 13a und der Innendurchmesser des Abschnitts mit dem geringeren Durchmesser des Zwischenstücks 20, der durch die Stufe 20c gebildet wird. Der Zylinderabschnitt 13a und die Stufe 20c bilden eine erste Sicherungsvorrichtung, die dahingehend wirkt, daß der Leiter 23 nicht aus irgendeiner Öffnung eines Zwischenstücks 20 an deren Zündspulenseite oder Zündkerzenseite herausfällt.

In der Fig. 4 ist der Abschnitt 20a mit dem geringen Durchmesser, der im Zusammenhang mit der in Fig. 2 gezeigten Ausführungsform 2 beschrieben wurde, durch eine gestrichelte Linie gezeigt. Dies bedeutet, daß der Abschnitt 20a mit geringem Durchmesser nicht die Funktion eines Abschnitts zum Vermeiden eines Herausfallens gemäß der Ausführungsform 3 aufweisen muß, der weggelassen werden kann. Weiterhin läßt sich die Drehung des Leiters 23 dadurch vermeiden, daß die zuvor erläuterten Nutabschnitte oder dergleichen anstelle des Abschnitts 20a mit geringem Durchmesser festgelegt werden. Die Ausführungsform 3 läßt sich durch jedes der im Zusammenhang mit der zuvor erläuterten Ausführungsform 1 beschriebenen Verfahren herstellen.

Demnach ergibt sich bei der Ausführungsform 3 aufgrund des Einsatzes des Leiters 23, der aus einer Schraubenfeder und einem Leiterelement besteht, die miteinander integriert sind, ein Vorteil dahingehend, daß sich der Aufbau durch eine Verringerung der Teilezahl vereinfachen läßt, wodurch eine Kostenreduzierung erreicht wird, zusätzlich zu den Vorteilen im Zusammenhang mit den zuvor erläuterten Ausführungsformen.

Ausführungsform 4

Bei einer Ausführungsform 4 wird ein elektrisches Verbindungselement eingesetzt, bei dem ein Zwischenstück mit einer ersten und zweiten Gummikappe integriert ist. Die Fig. 5 zeigt eine Querschnittsansicht des elektrischen Verbindungselements der Ausführungsform 4 und zudem ein Beispiel, bei dem das elektrische Verbindungselement in einem Zündgerät eingesetzt wird. In Fig. 4 werden gleiche oder entsprechende Teile, wie sie oben erläutert sind, durch dieselben Bezugszeichen gekennzeichnet. In der Zeichnung kennzeichnet das Bezugszeichen 24 ein Zwischenstück als eine Zwischenstückvorrichtung, die aus dem Zwischenstück und der ersten und zweiten Gummikappe besteht, die als Gesamtkörper gegossen sind. Das Zwischenstück 24 besteht beispielsweise aus Silikongummi, der in einer zylindrischen Form ausgebildet ist. Ferner wird eine Kammer oder ein Raum 24a, wie in Fig. 5 gezeigt ist, gleichzeitig mit dem Gießen des Zwischenstücks 24 ausgebildet. Ein Herstellungsverfahren für das Zwischenstück 24 ist so ausgebildet, daß ein metallischer Gießkern mit einer zum Aufbau der Hohlrauminnenseite des Zwischenstücks 24 komplementären Anordnung in einer Gießform angeordnet wird und Silikongummi in den Raum zwischen der Form und dem Kern eingegossen wird. Ist der Silikongummi in einem gewissen Umfang ausgehärtet, so wird der Silikongummi aus der Form herausgenommen, und schließlich wird der Kern aus dem Silikongummi dadurch entfernt, daß eine elastische Kraft auf den Silikongummi ausgeübt wird.

Das wie oben beschrieben ausgebildete elektrische Verbindungselement wird wie nachfolgend beschrieben hergestellt. Eine Schraubenfeder 21 wird durch die Öffnung des Zwischenstücks 24 auf der Zündspulenseite eingeführt. Da

der Durchmesser des Abschnitts 21a mit großem Durchmesser der Schraubenfeder 21 größer als derjenige des Abschnitts 24b mit geringem Durchmesser des Zwischenstücks 24 ist, fällt die Schraubenfeder 21 nicht aus der Öffnung des Zwischenstücks 24 auf einer Zündkerzenseite heraus. Anschließend wird ein Kontaktelement 22 unter Druck, ausgehend von der Öffnung des Zwischenstücks 24, auf der Zündspulenseite eingeführt. Da der Kegelabschnitt 22a des Kontaktelements 22 elastisch in einer zu deren Einführungsrichtung vertikal verlaufenden Richtung ist, tritt das Kontaktelement 22 dann, wenn es durch die Öffnung des Zwischenstücks 24 auf der Seite der Zündspule 1 eingeführt wird, so durch die Öffnung, daß die Stelle des Kegelabschnitts 22a mit maximaler Breite zusammengedrückt wird, und anschließend nimmt der Kegelabschnitt 22a wieder seine ursprüngliche maximale Breite in der Kammer 24a ein.

Entsprechend fallen die Schraubenfeder 21 und das Kontaktelement 22 aus den Öffnungen des Zwischenstücks 24 selbst dann nicht heraus, wenn das elektrische Verbindungselement in Form eines Gesamtkörpers gehandhabt wird.

Ferner läßt sich aufgrund der Ausbildung der Zwischenstückvorrichtung als Gesamtstruktur diese einfach herstellen, unter gleichzeitiger Erzielung einer Kostenreduktion.

Es ist zu erkennen, daß das elektrische Verbindungselement derart ausgebildet ist, daß sich ein Ende mit der Zündspule 1 und das andere Ende mit der Zündkerze 7 derart verbinden läßt, daß das elektrische Verbindungselement elektrisch mit dem Hochspannungsanschluß 5 der Zündspule unter Bildung eines Zündgeräts verbunden ist, entsprechend den obigen Ausführungsformen.

Ausführungsform 5

Bei einer Ausführungsform 5 besteht ein Kontaktelement aus einem flächenförmigen Leiter. Die Fig. 6 zeigt eine Querschnittsansicht zum Darstellen des elektrischen Verbindungselements gemäß dem Aufbau der Ausführungsform 5, und gleiche oder entsprechende Teile, wie sie oben erwähnt sind, werden durch die gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet. In Fig. 6 kennzeichnet das Bezugszeichen 25 ein schlankes flächenförmiges oder plattenförmiges Kontaktelement, das durch Stanzen oder Pressen eines leitfähigen Grundlagenmaterials oder eines Plattenmaterials hergestellt wird, und das Kontaktelement wird durch Stanzen eines Grundlagenmaterials oder Pressen eines Plattenmaterials erhalten. Das Grundlagenmaterial und das Plattenmaterial bestehen beispielsweise aus Aluminium, Messing, Eisen oder dergleichen, mit einer Dicke von 0,5 bis 3 mm. Das Bezugszeichen 25a kennzeichnet einen Wegfall- und Drehvermeidungsabschnitt, der als erste Sicherungsvorrichtung zum Vermeiden des Herausfallens des Kontaktelements 25 zusammen mit einem Zylinderabschnitt 13a dient, sowie ferner als zweite Sicherungsvorrichtung zum Vermeiden der Drehung des Kontaktelements 25 zusammen mit den Nutabschnitten 20b.

Der Kontaktabschnitt 25b des Kontaktelements 25 wird in einer Anordnung gebildet, durch die das Kontaktelement 25 leicht in Kontakt mit einem Hochspannungsanschluß 5 und einer Schraubenfeder 21 tritt. Bei dieser Ausführungsform läßt sich jedes der bei der obigen Ausführungsform 1 beschriebenen Herstellungsverfahren einsetzen.

Wie oben beschrieben, läßt sich aufgrund der Tatsache, daß das Kontaktelement 25 ein gestanztes oder gepreßtes Produkt ist, dieses mit einem relativ optimalen Aufbau bilden. Demnach lassen sich bei Einsatz einer dünnen Lage oder Platte und einem geeigneten Aufbau mit dem Kontaktelement 25 dieselben Vorteile erzielen, wie bei den zuvor erläuterten Ausführungsformen, jedoch mit einem geringeren



Gewicht als mit dem in Fig. 8 gezeigten Stableiter 9, obgleich das Gewicht nicht so niedrig ist, wie bei dem drahtförmigen Leiter.

Ferner kann das Kontaktelement entsprechend den in Fig. 7A oder Fig. 7B gezeigten Ausbildungen 25A und 25B gebildet werden. Das Kontaktelement 25A und 25B enthält jeweils Federabschnitte oder Kegelabschnitte 25aa und 25bb. Hierbei dienen die Federabschnitte oder Kegelabschnitte 25aa und 25bb als Wegfall- und Drehvermeidungsvorrichtung, da sie in einer Richtung elastisch sind, die vertikal zu der Einführrichtung verläuft.

Demnach läßt sich das Kontaktelement in einem Zwischenstück selbst nach dem Befestigen einer ersten Gummikappe an dem Zwischenstück einführen, so daß die Ausführungsform 5 im Hinblick auf die Herstellung Freiheitsgrade wie die Ausführungsform 2 aufweist.

Übrigens werden bei Herstellung des Kontaktelements 25 durch Stanzen oder Pressen scharfe Ränder oder Grate am Außenumfang des Kontaktelements 25 gebildet. Die Grate bewirken eine Konzentration elektrischer Felder, und für eine durch die Konzentration eines elektrischen Feldes erzeugte Hochspannungs-Spannung wird leicht ein Leckpfad zwischen einer Kerzenöffnungswand 12 durch das Zwischenstück 20 gebildet.

Demnach ist es vorzuziehen, das Kontaktelement 25 mit einer vorgegebenen Anordnung durch Stanzen oder Pressen herzustellen und einen Prozeßschritt zum Entgraten und Abrunden durch einen Vorschub-Preßprozeßschritt hinzuzufügen, wodurch sich das Auftreten eines Kriechphänomens für eine Hochspannungs-Spannung vermeiden läßt.

Ausführungsform 6

Obgleich mehrere Arten von Ausführungsformen oben erläutert sind, versteht sich von selbst, daß sich die Merkmale der jeweiligen Ausführungsformen optional aufgrund des Sinngehalts der vorliegenden Erfindung kombinieren lassen, und daß derartige Kombinationen als Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung zu verstehen sind.

Wie oben beschrieben, ist bei dem elektrischen Verbindungselement der vorliegenden Erfindung die Zündspule 1 an einem Ende der Zwischenstückvorrichtung elektrisch mit der Zündkerze 7 am anderen Ende der Zwischenstückvorrichtung durch den Leiter verbunden, der aus der Schraubenfeder besteht, die verschiebbar in die zylinderförmige Zwischenstückvorrichtung eingeführt ist, sowie dem Kontaktelement mit vorgegebenem Aufbau, das an der Schraubenfeder anliegt. Demnach läßt sich ein elektrisches Verbindungselement erhalten, das eine hohe mechanische und elektrische Zuverlässigkeit gegenüber Vibrationen aufweist, und sich ferner exzellent mit geringen Kosten herstellen läßt.

Gemäß dem elektrischen Verbindungselement der Ausführungsform 3 der vorliegenden Erfindung läßt sich aufgrund der integrierten Ausbildung der Schraubenfeder mit dem Kontaktelement der Aufbau des elektrischen Verbindungselements vereinfachen.

Gemäß dem elektrischen Verbindungselement der vorliegenden Erfindung ist die erste Sicherungsvorrichtung zusammen mit der Zwischenstückvorrichtung, der Schraubenfeder und dem Kontaktelement vorgesehen, um zu vermeiden, daß die Schraubenfeder und das Kontaktelement selbst dann nicht aus dem Zwischenstück herausfallen, wenn das elektrische Verbindungselement als ein Gesamtkörper gehandhabt wird.

Gemäß dem elektrischen Verbindungselement der vorliegenden Erfindung läßt sich das Kontaktelement unter Druck in die Zwischenstückvorrichtung einführen, und zwar auf-

grund der Tatsache, daß die erste Sicherungsvorrichtung, die mit dem Kontaktelement gebildet ist, in einer Richtung elastisch ist, die vertikal zu der Richtung verläuft, in der das Kontaktelement eingeführt wird, und zwar selbst dann, wenn der Innendurchmesser der zusammen mit der Zwischenstückvorrichtung vorgesehenen Sicherungsvorrichtung geringer als die maximale Breite des Kontaktelements ist.

Gemäß dem elektrischen Verbindungselement der Ausführungsform 2 und 5 der vorliegenden Erfindung läßt sich die Drehung des Kontaktelements durch die zweite Sicherungsvorrichtung vermeiden, die in der Zwischenstückvorrichtung und dem Kontaktelement vorgesehen ist, wodurch sich das Abnutzen eines Kontaktabchnitts vermeiden läßt.

Gemäß dem elektrischen Verbindungselement der vorliegenden Erfindung kann aufgrund der Tatsache, daß das Kontaktelement aus dem drahtförmigen Leiter besteht, der gemäß einer vorgegebenen Anordnung ausgebildet ist, das elektrische Verbindungselement mit geringem Gewicht und einfachem Aufbau erhalten werden.

Gemäß dem elektrischen Verbindungselement der vorliegenden Erfindung kann aufgrund der Tatsache, daß das Kontaktelement aus dem lagenförmigen oder plattenförmigen Leiter besteht, der in einer vorgegebenen Form ausgebildet ist, das elektrische Verbindungselement mit geringem Gewicht, einfachem Aufbau und guter Herstellbarkeit erhalten werden.

Gemäß dem elektrischen Verbindungselement der vorliegenden Erfindung kann ein Kriechphänomen für eine Hochspannungs-Spannung aufgrund der Grate bei den Leitern vermieden werden, da der lagenförmige oder plattenförmige Leiter so hergestellt wird, daß Grate entlang dem Außenumfang des Leiters entfernt werden, der in einer vorgegebenen Form durch Stanzen oder Pressen ausgebildet wird.

Gemäß dem Zündgerät für einen Verbrennungsmotor, bei dem das elektrische Verbindungselement gemäß der vorliegenden Erfindung eingesetzt wird, kann aufgrund der Tatsache, daß das Zündgerät für den Verbrennungsmotor aus der Zündspule zum Erzeugen einer Hochspannungs-Spannung in einem Zündzeitpunkt eines Verbrennungsmotors besteht und das elektrische Verbindungselement so geformt ist, daß es die Zündspule an einem Ende der Zwischenstückvorrichtung und die Zündkerze an dem anderen Ende der Zwischenstückvorrichtung verbinden kann, das Zündgerät für den Verbrennungsmotor so erhalten werden, daß es eine hohe mechanische und elektrische Zuverlässigkeit gegenüber Vibrationen und ferner eine hervorragende Verarbeitbarkeit bei geringen Kosten aufweist.

Gemäß dem Verfahren zum Herstellen des Zündgeräts für einen Verbrennungsmotor gemäß der vorliegenden Erfindung sind die Zwischenstückvorrichtung, die Schraubenfeder und das Kontaktelement mit einer ersten Sicherungsvorrichtung zum Vermeiden eines Herausfallens der Schraubenfeder und des Kontaktelements aus der Zwischenstückvorrichtung versehen, und die Zündspule und die Zündkerze werden nach den Prozeßschritten zum Einführen der Schraubenfeder in den Innenhohlraum der Zwischenstückvorrichtung derart angeordnet, daß die erste Sicherungsvorrichtung der Schraubenfeder in Eingriff mit der ersten Sicherungsvorrichtung der Zwischenstückvorrichtung tritt, und das Einführen des Kontaktelements in den Innenhohlraum der Zwischenstückvorrichtung erfolgt derart, daß die erste Sicherungsvorrichtung des Kontaktelements mit der ersten Sicherungsvorrichtung der Zwischenstückvorrichtung in Eingriff steht. Demnach fallen selbst dann, wenn die Zwischenstückeinheit als Gesamtkörper gehandhabt wird, die Teile, beispielsweise die Schraubenfeder, das Kontaktelement und dergleichen, nicht aus dem Zwischenstück 20



heraus, so daß die Zwischenstückeinheit sich einfach handhaben läßt und der Herstellungsprozeß einfach ausgeführt werden kann. Ferner müssen aufgrund der Tatsache, daß die Teile wie die Schraubenfeder, das Kontaktelement und dergleichen, nicht aus dem Zwischenstück 20 herausfallen, die Schraubenfeder und dergleichen nicht an dem Zwischenstück 20 im Zeitpunkt der Montage der Zündspule befestigt werden, was üblicherweise erforderlich ist. Demnach ist die Produktivität verbessert, da eine ungeeignete Schraubenfeder nicht fälschlicherweise an dem Zwischenstück befestigt wird, und es sind keine Vorkehrungen erforderlich, um das fälschliche Befestigen derartiger ungeeigneter Schraubenfedern zu vermeiden.

Die erste Gummikappe 13 kann nach dem Einführen der Schraubenfeder und des Kontaktelements in das Zwischenstück 20 angeordnet werden. Es ist möglich, das Kontaktelement so auszubilden, daß es in einer Richtung elastisch ist, die vertikal zu der Richtung verläuft, entlang der das Kontaktelement eingeführt wird, und die Schraubenfeder und das Kontaktelement unter Druck in das Zwischenstück 20 unter Einsatz der Elastizität nach dem Anbringen der ersten und zweiten Gummikappe 13, 14 einzuführen. Weiterhin ist es möglich, die erste Gummikappe 13 und das Zwischenstück 20 elastisch auszubilden und die Schraubenfeder und das Kontaktelement unter Druck in das Zwischenstück 20 unter Einsatz der Elastizität einzuführen, nach der Anordnung der ersten und zweiten Gummikappe 13, 14. Entsprechend läßt sich eine Abfolge des Herstellungsprozesses verändern, und die Freiheitsgrade bei dem Ablauf der Prozessschritte können verbessert werden, um hierdurch Kosten zu reduzieren.

Ferner wird gemäß dem Verfahren zum Herstellen des Zündgeräts für den Verbrennungsmotor unter Einsatz des elektrischen Verbindungselements der vorliegenden Erfindung der schlanke, lagenförmige oder plattenförmige Leiter als Kontaktelement derart gebildet und benützt, daß der Leiter in der vorgegebenen Anordnung durch Stanzen oder Pressen gebildet wird, und Grate entlang dem Umfang entlang des Leiters werden entfernt. Entsprechend läßt sich ein Kriechphänomen bei einer Hochspannungs-Spannung leicht vermeiden, und das Zündgerät für den Verbrennungsmotor läßt sich einfach herstellen.

Patentansprüche

1. Elektrisches Verbindungselement, insbesondere für ein Zündgerät für einen Verbrennungsmotor, mit
 - einem zylindrischen Zwischenstück (20), das einen sich durch dieses erstreckenden Hohlraum aufweist, zwischen elektrisch zu verbindenden Geräten angeordnet und gegen diese isoliert ist, wobei der Hohlraum des Zwischenstücks (20) zumindest einen Bereich mit vergrößertem Durchmesser aufweist; und
 - einer verschiebbar in dem Hohlraum des Zwischenstücks (20) angeordneten Leitervorrichtung (A) für die elektrische Verbindung der Geräte, wobei die Leitervorrichtung (A) aus einer Schraubenfeder (18; 21) und einem Kontaktelement (19; 22; 25) mit vorgegebener Form und in elektrischem Kontakt mit der Schraubenfeder (18; 21) gebildet ist und wobei das Kontaktelement (19; 22; 25) einen Abschnitt (19a; 22a; 25a) mit vergrößertem Durchmesser aufweist, der in einem Bereich des Hohlraums mit vergrößertem Durchmesser gelegen ist;
- dadurch gekennzeichnet,**
 - daß die Schraubenfeder (18; 21) einen Ab-

schnitt (18a; 21a) mit vergrößertem Durchmesser aufweist, der in einem Bereich des Hohlraums mit vergrößertem Durchmesser gelegen ist; und

- daß der Hohlraum des Zwischenstücks (20) im montierten Zustand mit eingesetzter Leitervorrichtung (A) an seinen Enden jeweils einen geringeren Durchmesser aufweist als in dem Bereich bzw. in den Bereichen mit vergrößertem Durchmesser.

2. Elektrisches Verbindungselement, insbesondere für ein Zündgerät für einen Verbrennungsmotor, mit

- einem zylindrischen Zwischenstück (20), das einen sich durch dieses erstreckenden Hohlraum aufweist, zwischen elektrisch zu verbindenden Geräten angeordnet und gegen diese isoliert ist, wobei der Hohlraum des Zwischenstücks (20) zumindest einen Bereich mit vergrößertem Durchmesser aufweist; und

- einem verschiebbar in dem Hohlraum des Zwischenstücks (20) angeordneten Leiter (23) für die elektrische Verbindung der Geräte, wobei der Leiter (23) aus einer Schraubenfeder (23a) und einem Kontaktelement (23b) mit vorgegebener Form und in elektrischem Kontakt mit der Schraubenfeder (23a) gebildet ist;

dadurch gekennzeichnet,

- daß die Schraubenfeder (23a) und das Kontaktelement (23b) zu einer Einheit miteinander verbunden sind,
- daß die Einheit aus Schraubenfeder (23a) und Kontaktelement (23b) einen Abschnitt (23c) mit vergrößertem Durchmesser aufweist, der in einem Bereich des Hohlraums mit vergrößertem Durchmesser gelegen ist; und
- daß der Hohlraum des Zwischenstücks (20) im montierten Zustand mit eingesetztem Leiter (23) an seinen Enden jeweils einen geringeren Durchmesser aufweist als in dem Bereich bzw. in den Bereichen mit vergrößertem Durchmesser.

3. Elektrisches Verbindungselement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,

- daß das Zwischenstück (20), die Schraubenfeder (18; 21; 23a) und das Kontaktelement (19; 22; 25) eine erste Sicherungsvorrichtung (18a; 22a; 23c; 25a; 25aa; 25bb) zum Vermeiden eines Herausfallens der Schraubenfeder (18; 21; 23a) und des Kontaktelements (19; 22; 25) aus dem Zwischenstück (20) aufweisen.

4. Elektrisches Verbindungselement nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,

- daß die erste Sicherungsvorrichtung (22a) des Kontaktelements (22) elastisch in eine Richtung ist, die orthogonal zu der Richtung verläuft, entlang der das Kontaktelement (22) eingeführt wird.

5. Elektrisches Verbindungselement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,

- daß das Zwischenstück (20) und das Kontaktelement (25) eine zweite Sicherungsvorrichtung (25a) zum Vermeiden einer Drehung des Kontaktelements (25) aufweisen.

6. Elektrisches Verbindungselement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,

- daß das Kontaktelement (19; 22) aus einem drahtförmigen Leitermaterial besteht.

7. Elektrisches Verbindungselement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,

- daß das Kontaktelement (25) aus einem schlanken blattförmigen Leitermaterial besteht.



8. Elektrisches Verbindungselement nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,
 – daß der blattförmige Leiter in einer festgelegten Form gebildet ist, wobei Grate entlang dem Außenumfang des blattförmigen Leiters entfernt sind. 5
9. Verfahren zum Herstellen eines elektrischen Verbindungselements für ein Zündgerät für einen Verbrennungsmotor, bei dem eine Zündspule und eine Zündkerze miteinander über ein zylindrisches Zwischenstück (20) verbunden sind, die eine Leitervorrichtung (A) aufweist, die in einem in dem Zwischenstück (20) gebildeten Hohlraum angeordnet ist, und aus einer Schraubenfeder (18; 21) und einem Kontaktelement (19; 22; 25) mit vorgegebener Form und in elektrischem Kontakt mit der Schraubenfeder (18; 21) besteht, enthaltend die Schritte:
 – Bilden erster Sicherungsvorrichtungen an dem Zwischenstück (20), der Schraubenfeder (18; 21) und dem Kontaktelement (19; 22; 25) zum Vermeiden des Herausfallens der Schraubenfeder (18; 21) und des Kontaktelements (19; 22; 25) aus dem Zwischenstück (20);
 – Einführen der Schraubenfeder (18; 21) in den Hohlraum des Zwischenstücks (20) derart, daß die erste Sicherungsvorrichtung der Schraubenfeder (18; 21) in Eingriff mit der ersten Sicherungsvorrichtung des Zwischenstücks (20) steht;
 – Einführen des Kontaktelements (19; 22; 25) in den Hohlraum des Zwischenstücks (20) derart, daß die erste Sicherungsvorrichtung des Kontaktelements (19; 22; 25) in Eingriff mit der ersten Sicherungsvorrichtung des Zwischenstücks (20) steht;
 – Befestigen der Zündspule an einem Ende des Zwischenstücks (20) und Verbinden der Zündspule mit der Leitervorrichtung (A); und
 – Befestigen der Zündkerze an dem anderen Ende des Zwischenstücks (20) und Verbinden der Zündkerze mit der Leitervorrichtung (A). 40
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet,
 – daß die erste Sicherungsvorrichtung (22a) des Kontaktelements (22) mit einer Elastizität eingeführt wird, und zwar in einer Richtung, die orthogonal zu der Richtung verläuft, entlang der das Kontaktelement (22) eingeführt wird; und
 – daß das Kontaktelement (22) unter Druck in den Hohlraum des Zwischenstücks (20) im entlang der orthogonalen Richtung unter Einsatz der Elastizität zusammengedrückten Zustand derart eingeführt wird, daß die erste Sicherungsvorrichtung (24a) des Kontaktelements (22) nach dem Einführen des Kontaktelements (22) in Eingriff mit der Sicherungsvorrichtung (22a) des Zwischenstücks (20) steht. 55
11. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet,
 – daß zumindest ein Ende des Zwischenstücks (20) mit einer Elastizität ausgebildet wird, und
 – daß das Kontaktelement (19; 22; 25) und die Schraubenfeder (18; 21) unter Druck in den Hohlraum des Zwischenstücks (20) unter Einsatz der Elastizität derart eingeführt werden, daß die erste Sicherungsvorrichtung des Kontaktelements (19; 22; 25) und der Schraubenfeder (18; 21) nach dem Einführen des Kontaktelements (19; 22; 25) und der Schraubenfeder (18; 21) mit der ersten Siche-

- rungsvorrichtung des Zwischenstücks (20) in Eingriff stehen.
12. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet,
 – daß die erste Sicherungsvorrichtung mit einem ersten Sicherungsabschnitt ausgebildet wird, der in dem Hohlraum an einem Ende des Zwischenstücks (20) angeordnet wird, sowie einem zweiten Sicherungsabschnitt, der in dem Hohlraum an dem anderen Ende des Zwischenstücks (20) angeordnet wird;
 – daß die Schraubenfeder (21) von einem Ende des Zwischenstücks (20) in den Hohlraum des Zwischenstücks (20) derart eingeführt wird, daß die erste Sicherungsvorrichtung (21a) der Schraubenfeder (21) in Eingriff mit der zweiten Sicherungsvorrichtung des Zwischenstücks (20) gebracht wird;
 – daß das Kontaktelement (22; 25) durch das andere Ende des Zwischenstücks (20) in den Hohlraum des Zwischenstücks (20) eingeführt wird; und
 – daß der erste Sicherungsabschnitt in dem Hohlraum des Zwischenstücks (20) an der ersten genannten Seite vorgesehen wird.
13. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet,
 – daß das Kontaktelement (25) mit einem blattförmigen Leiter ausgebildet wird und
 – daß das Verfahren ferner die folgenden Schritte aufweist:
 – Bilden des Kontaktelements (25) durch Pressen des blattförmigen Leiters; und
 – Entfernen von Graten entlang dem Umfang des blattförmigen Leiters.

Hierzu 9 Seite(n) Zeichnungen



FIG. 1

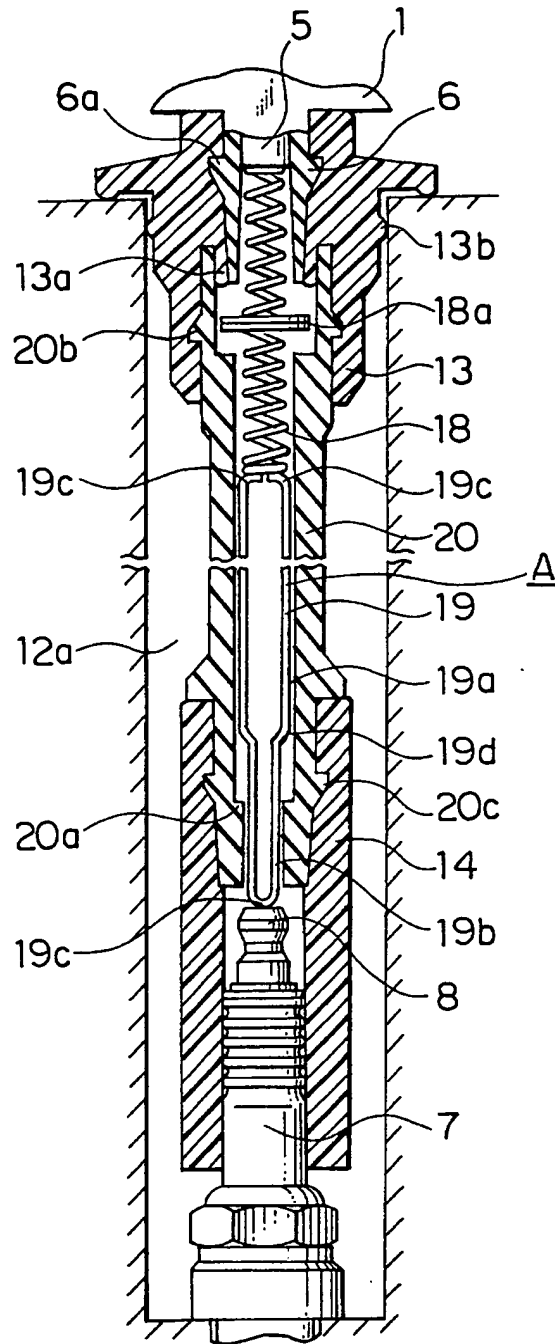


FIG. 2

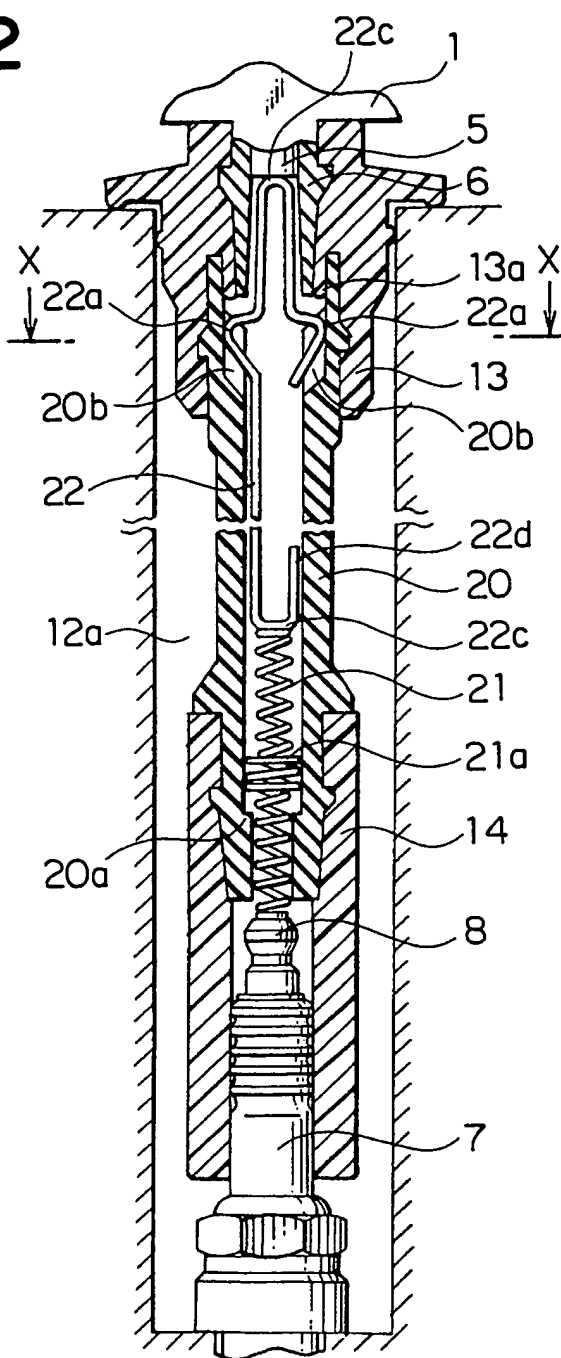


FIG. 3

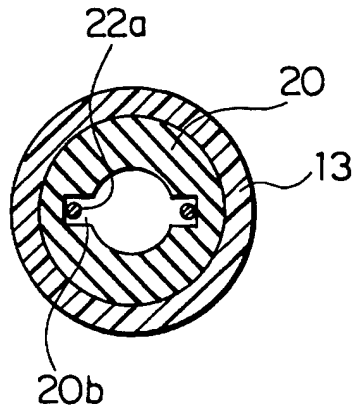


FIG. 4

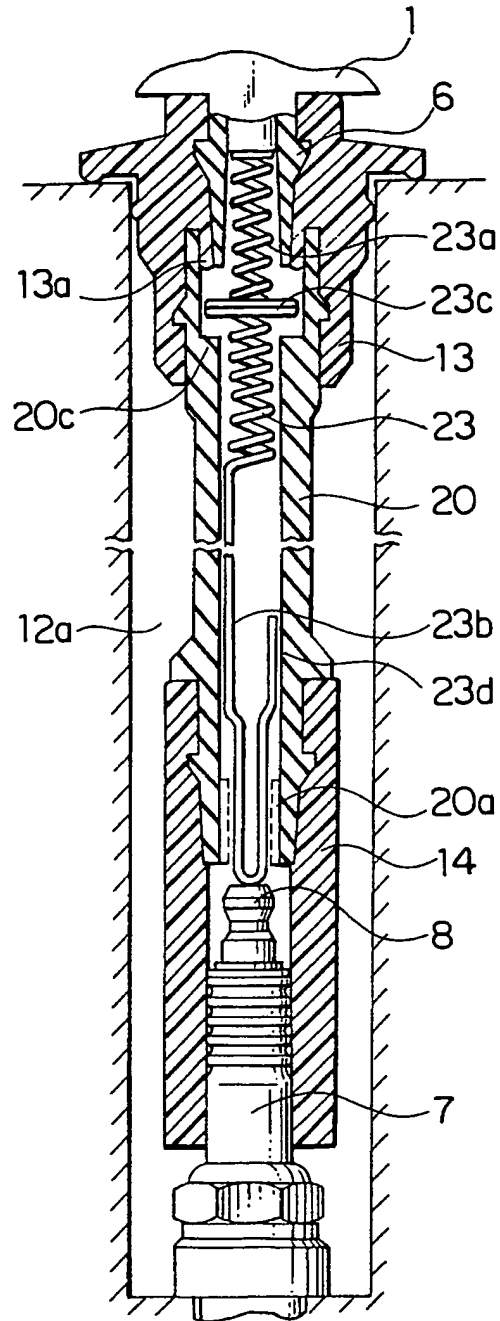


FIG. 5

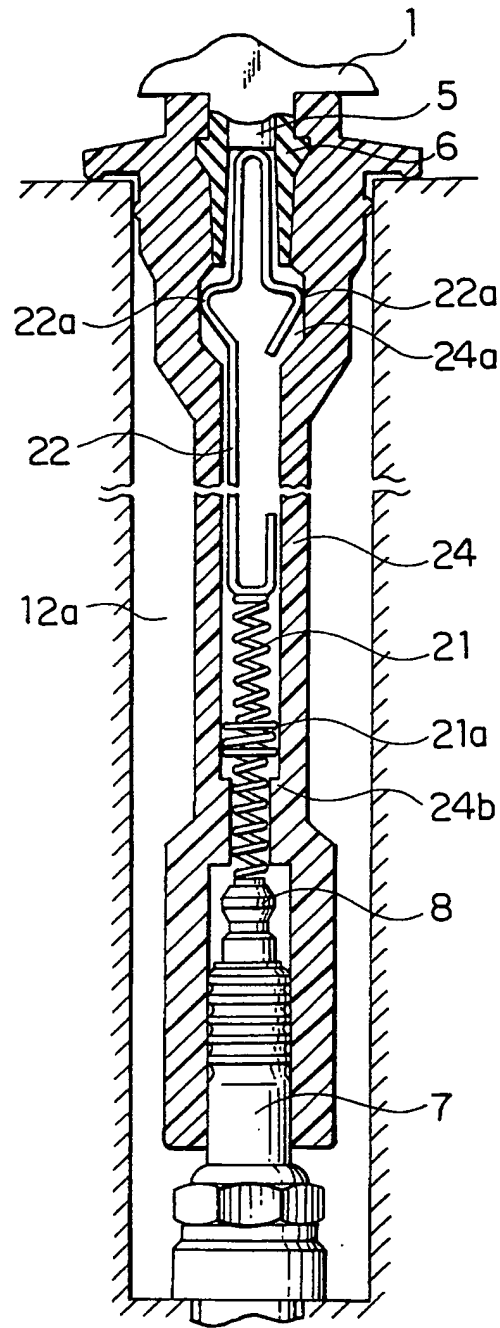


FIG. 6

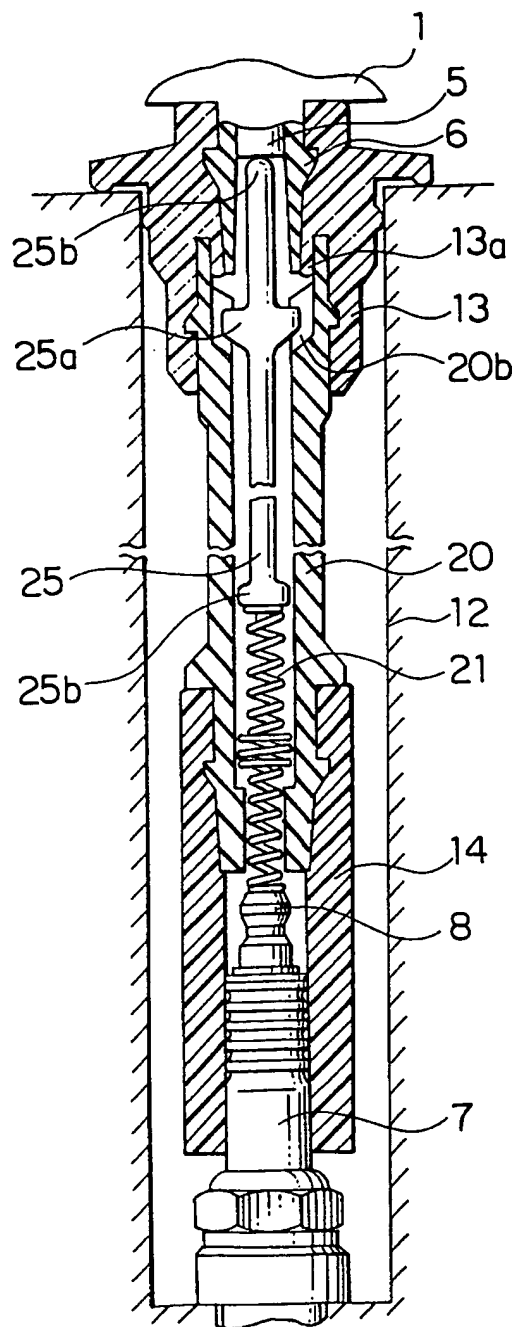


FIG. 7A

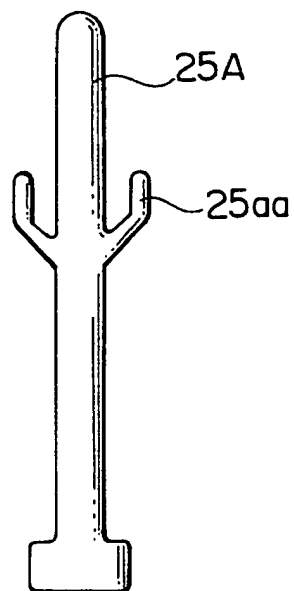


FIG. 7B

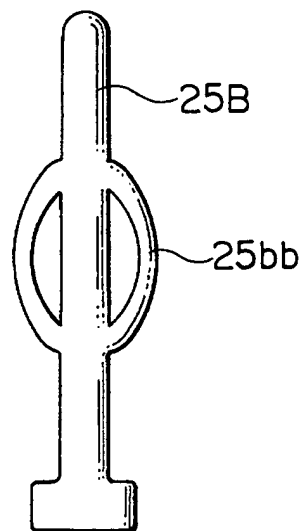


FIG. 8

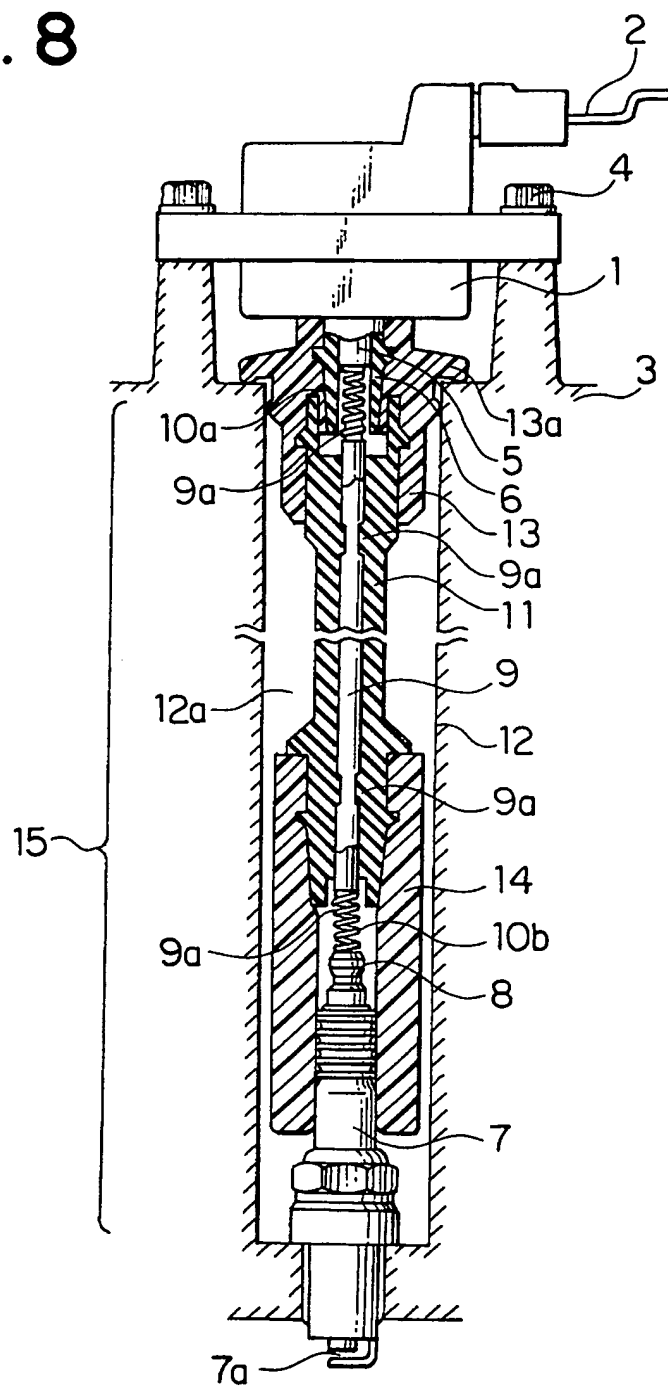


FIG. 9

